Biochemische Zeitschrift.

Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie.

Herausgegeben von

E. Buchner-Würzburg, P. Ehrlich-Frankfurt a. M., F. Hofmeister-Straßburg i. Els., C. von Noorden-Frankfurt a. M., E. Salkowski-Berlin, A. von Wassermann-Berlin, N. Zuntz-Berlin

unter Mitwirkung von

M. Ascoli-Catania, L. Asher-Bern, J. Bang-Lund, G. Bertrand-Paris, A. Bickel-Berlin, F. Blumenthal-Berlin, A. Bonanni-Rom, F. Bottazzi-Neapel, G. Bredig-Karlsruhe i. B., A. Durig-Wien, F. Ehrlich-Breslau, G. Embden-Frankfurt a. Main, H. v. Euler-Stockholm, S. Flexner-New York, S. Fränkel-Wien, E. Freund-Wien, U. Friedemann-Berlin, E. Friedmann-Berlin, O. v. Fürth-Wien, G. Galeotti-Neapel, H. J. Hamburger-Groningen, A. Heffter-Berlin, V. Henri-Paris, W. Heubner-Göttingen, R. Höber-Kiel, M. Jacoby-Berlin, R. Kobert-Rostock, M. Kumagawa-Tokio, F. Landolf-Buenos Aires, L. Langstein-Berlin, P. A. Levene-New York, L. v. Liebermann-Budapest J. Loeb-New York, W. Loeb-Berlin, A. Loewy-Berlin, A. Magnus-Levy-Berlin, J. A. Mandel-New York, L. Marchlewski-Krakau, P. Mayer-Karlsbad, J. Meisenheimer-Berlin, L. Michaelis-Berlin, J. Morgenroth-Berlin, W. Nernst-Berlin, W. Ostwald-Leipzig, W. Palladin-St. Petersburg, W. Pauli-Wien, R. Pfeiffer-Breslau, E. P. Pick-Wien, J. Pohl-Breslau, Ch. Porcher-Lyon, F. Rochmann-Breslau, P. Rona-Berlin, S. Salaskin-St. Petersburg, N. Sieber-St. Petersburg, M. Siegfried-Leipzig, S. P. L. Sörensen-Kopenhagen, K. Spiro-Straßburg, E. H. Starling-London, J. Stoklasa-Prag, W. Straub-Freiburg i. B., A. Stutzer-Königsberg i. Pr., F. Tangl-Budapest, H. v. Tappeiner-München, H. Thoms-Berlin, J. Traube-Charlottenburg, A. J. J. Vandevelde-Gent, W. Wiechowski-Prag, A. Wohl-Danzig, J. Wohlgemuth-Berlin.

Redigiert von

C. Neuberg-Berlin.

Sonderabdruck aus 58. Band, 1. und 2. Heft.

Alfred Zahn und Chandler J. Walker:
Über die Aufhebung der Blutgerinnung in der Pleurahöhle.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1913.

Die

Biochemische Zeitschrift

erscheint in zwanglosen Heften, die in kurzer Folge zur Ausgabe gelangen und in Bänden von ca. 32 Bogen vereinigt werden sollen. Der Preis eines jeden Bandes beträgt M. 14,—. Die Biochemische Zeitschrift ist durch jede Buchhandlung sowie durch die unterzeichnete Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

In der Regel können Originalarbeiten nur Aufnahme finden, wenn sie nicht mehr als 1½ Druckbogen umfassen. Sie werden mit dem Datum des Eingangs versehen und der Reihe nach veröffentlicht, sofern die Verfasser die Korrekturen rechtzeitig erledigen. — Mitteilungen polemischen Inhalts werden nur dann zugelassen, wenn sie eine tatsächliche Richtigstellung enthalten und höchstens 2 Druckseiten einnehmen.

Manuskriptsendungen sind an einen der Herausgeber in Berlin,

Herrn Prof. Dr. E. Salkowski, NW. 6, Charité, Schumannstr. 20
oder Herrn Prof. Dr. N. Zuntz, NW. 23, Lessingstr. 50
oder an den Redakteur,

Herrn Prof. Dr. C. Neuberg, Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 12, zu richten.

Die Verfasser erhalten 60 Sonderabdrücke ihrer Abhandlungen kostenfrei, weitere gegen Berechnung. Für den 16 seitigen Druckbogen wird ein Honorar von M. 40,— gezahlt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
Berlin W. 9, Linkstraße 23/24.

---

58. Band. **Inhaltsverzeichnis.** 1. u. 2. Heft.

Seite

Bisgaard, Axel. Untersuchungen über die Eiweiß- und Stickstoffverhältnisse der Cerebrospinalflüssigkeit sowie über die Wasserstoffionenkonzentration derselben 1

Hausmann, Max. Die „spontane" Schwefelwasserstoffentwicklung der Leber und des Eierklars 65

Meyerstein, W. und **E. Allenbach.** Über den Einfluß der Leukocyten auf hämolytische Substanzen 92

Böe, Gunnar. Untersuchungen über alimentäre Hyperglykämie . . 106

Weiß, Moriz und **Nikolaus Ssobolew.** Über ein colorimetrisches Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Histidins 119

Zahn, Alfred und **Chandler J. Walker.** Über die Aufhebung der Blutgerinnung in der Pleurahöhle 130

Goy, S. Über die Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanzen in Kakao und Kakaoschalen 137

Rona, P. und **L. Michaelis.** Die Wirkungsbedingungen der Maltase auf α-Methylglucosid und die Affinitätsgröße des Ferments . . 148

Neuberg, C. und **Joh. Kerb.** Über zuckerfreie Hefegärungen. XIII. . 158

Pechstein, H. Bemerkungen zu Spiros III. Mitteilung über die Fällung von Kolloiden 171

Rogée, H. und **C. Fritsch.** Zur Chlorbestimmung im Blute 175

Über die Aufhebung der Blutgerinnung in der Pleurahöhle.

Von

Alfred Zahn (Freiburg) und **Chandler J. Walker** (Boston)

(Aus der Medizinischen Poliklinik Freiburg i. Br.)

(Eingegangen am 30. Oktober 1913.)

Bei Versuchen an freigelegten Hundeherzen beobachteten wir, daß Blut, das sich während der Eröffnung des Thorax in der Brusthöhle ansammelte, flüssig blieb. Das Flüssigbleiben des Blutes in der Pleurahöhle ist schon lange bekannt. Man erklärte diese Erscheinung bisher mit der Annahme, daß die Pleurawand infolge der Glätte ihre Endothelauskleidung das Eintreten der Blutgerinnung verhinderte.

So schreibt Perthes[1]) in dem neuen Lehrbuch der Chirurgie von Wullstein und Wilms: „Dem ergossenen Blut gegenüber verhält sich die Pleura ähnlich wie die Intima eines Blutgefäßes zu seinem Inhalt. Das Blut bleibt flüssig, und nur da, wo der Endothelbelag zerstört ist, kommt es zur Gerinnselbildung. Man findet daher im Hämothorax bald nur flüssiges Blut, bald auch reichliche Gerinnsel.“ Eine ganz entsprechende Darstellung und Deutung des Hämothorax gibt Forgue[2]) in seinem Lehrbuch der externen Pathologie unter Hinweis auf die Untersuchung von Trousseau und Leblanc, Nélaton (1880), Penzoldt (1876), Ledderhose (1885), Pagenstecher (1895), Tuffier und Milian (1901[3]).

Diese Erklärungsweise trifft indessen nicht den Kern der Sache, wir konnten nämlich feststellen, daß Blut, das in der Pleurahöhle flüssig bleibt, auch in vitro nicht gerinnt.

Wir haben nun diese Erscheinung weiter verfolgt und zunächst zu ermitteln gesucht, an welche Bedingungen die Auf-

---

[1]) Wullstein und Wilms, Lehrbuch der Chirurgie, Jena 1908, Bd. 1, S. 470.

[2]) E. Forgue, Pathologie externe, Bd. 2, S. 295 (Collection L. Testut), Paris 1908.

[3]) Die Arbeiten der von Forgue zitierten Autoren waren uns im Original nicht zugänglich.

hebung der Blutgerinnung geknüpft ist. Zu diesem Ende haben wir am eröffneten Thorax bei ausgiebiger Ventilation der Lunge aus einer Art. mamm. int. einige Kubikzentimeter Blut in die Brusthöhle fließen lassen (vgl. Versuch 1). Schon nach 2 bis 3 Minuten war das Blut gerinnungsunfähig geworden. Dasselbe fand auch am geschlossenen Thorax bei spontaner Atmung statt, wenn wir das Blut aus einer Carotis durch eine gut gereinigte Glaskanüle direkt in den Brustraum leiteten.

Die Versuche gelangen regelmäßig, wenn dafür gesorgt wurde, daß das Blut in möglichst ausgiebigen Kontakt mit dem Pleuraendothel kam. Es konnte dies durch langsames Einströmenlassen des Blutes in den Thorax und genügend große Exkursionen der Lungenbewegungen erreicht werden. Größere Blutmengen gerannen stets und vollständig bei stillstehenden Lungen, sie blieben teilweise flüssig, wenn das Blut bei bewegten Lungen relativ rasch in den Brustraum einfloß. So fanden wir bei einer Katze (Versuch 1), die wir gegen Ende des Versuchs sich aus der Aorta in den Thorax verbluten ließen, in beiden Pleurahöhlen 22 g Blut, wovon 16 g ungeronnen geblieben waren.

Auch außerhalb des Thorax gelang die Aufhebung der Blutgerinnung, wenn wir in einer flachen Schale Blut auf eine ausgeschnittene Lunge (Lungenlappen) träufeln ließen und dabei ständig die Lunge in dem Blute umrührten. Nur war es nötig, eine Berührung des Blutes mit der Lungenschnittfläche möglichst zu vermeiden. Eine Ausscheidung von Fibrin auf der Lungenoberfläche konnten wir dabei weder makroskopisch noch mikroskopisch feststellen.

Dagegen schlugen alle Versuche, mit Extrakten von Pleura-[1]) oder Lungengeweben die Blutgerinnung zu verhindern, vollständig fehl. Wir fanden dabei im Gegenteil eine deutliche Verkürzung der Gerinnungszeit, besonders bei Anwendung von Lungenextrakt (Versuch 7). Diese Befunde stehen im Einklang mit den Ergebnissen von S. Ichikawa[2]), der feststellen konnte,

[1]) Wir benützen Extrakte der Pleura costalis und der Pleura pulmonālis.

[2]) S. Ichikawa, Versuche über die Wirkung von Organextrakten, insbesondere ihren Einfluß auf die Blutgerinnung. Centralbl. f. Immunitätsf. u. experim. Ther. **18**, Heft 2, 166, 1913.

daß Lungenextrakt von allen Organextrakten am intensivsten die Blutgerinnung beschleunigt.

M. Doyon[1]), A. Morel und M. Kareff hatten angegeben, daß Blut innerhalb weniger Stunden ungerinnbar wird, wenn man es im Mörser mit zerhacktem Lungengewebe verrührt. Als Ursache dieser Erscheinung nahmen die genannten Autoren eine Veränderung des Fibrinogens vor. In einer späteren Mitteilung[2]) haben sie allerdings ihren ersten Bericht wesentlich modifiziert, da es ihnen nicht gelang, durch Extrakte, die aus zerriebenen, gefrorenen Lungengeweben erhalten waren, die Gerinnung des Blutes zu verhindern. Wir haben nicht nur mit Extrakten keine Gerinnungsverzögerung erzielt, sondern auch dann nicht, wenn wir Gewebsstücke auf das Blut einwirken ließen. Es blieb dabei freilich die Möglichkeit offen, daß die gerinnungsfördernden Stoffe des Lungen- oder Pleuragewebes die hemmenden überwiegen könnten. Wir haben daher in einigen Versuchen die Extrakte bzw. Gewebsstücke Blutproben zugesetzt, die durch Hirudin oder Oxalate ungerinnbar gemacht waren. Diese Gemische kamen sodann für einige Stunden in den Brutschrank. Durch Zugabe von Thrombin (oder Serum) bzw. Kalksalzen in genügender Menge konnten die Proben jedoch regelmäßig wieder zur Coagulation gebracht werden. Das Vorhandensein gerinnungshemmender Stoffe im Lungen- und Pleuragewebe konnten wir somit nicht feststellen (vgl. Versuch 7).

Wir haben unsere Versuche an Hunden (Narkose Morphin), Katzen (Narkose Paraldehyd oder Urethan) und Kaninchen (Narkose Urethan) angestellt, bei allen diesen Tierarten mit dem gleichen Erfolg.

Es fand sich ferner, daß auch artfremdes Blut in der Pleurahöhle ungerinnbar wird. Es wurde menschliches (durch Venenpunktion gewonnenes) Blut, sowie Kaninchenblut in der Katzenpleurahöhle, anderseits Katzenblut in der Pleurahöhle des Kaninchens gerinnunfähig.

Endlich gelingen diese Versuche auch, wenn das Blut mit Hirudin (vgl. Versuch 16) oder Witte-Pepton vorbehandelt ist.

---

[1]) M. Doyon, A. Morel et M. Kareff, Action du tissu pulmonaire sur la coagubilité du sang. Compt. rend. Soc. Biol. **58**, 705, 1905.

[2]) Dieselben, A propos de l'action du pumon sur le sang. Compt. rend. Soc. Biol. **58**, 851, 1905.

Zusätze von Thrombin oder Serum bzw. Thrombokinase (Leberextrakt), die das Kontrollblut wieder regelmäßig zur Gerinnung brachten, blieben bei „Pleurablut“ ohne Wirkung.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Untersuchung bestand darin, festzustellen, welche Veränderung das Blut selbst in der Pleurahöhle erfährt. Da zeigte sich nun zunächst die überraschende Tatsache, daß Blut, das einige Zeit mit dem Pleuraendothel in Kontakt war, nicht nur spontan nicht mehr koaguliert, sondern daß es überhaupt auf keine Weise mehr zur Gerinnung gebracht werden kann. Zusätze von Kalksalzen, Thrombin (oder Serum), Thrombokinase (Organextrakten) in allen denkbaren qualitativen und quantitativen Kombinationen blieben regelmäßig ohne Effekt (vgl. Versuch 1). Andererseits vermochten stets Zusätze von Pleurablut zu reinen Fibrinogenlösungen diese zum Gerinnen zu bringen, ein Beweis dafür, daß es im Pleurablut an dem zum Gerinnungsprozeß nötigen Fermenten nicht mangelt (vgl. Versuch 16).

Diese Befunde machten es sehr wahrscheinlich, daß die Ungerinnbarkeit des Pleurablutes in einer Veränderung des Gerinnungssubstrates, also des Fibrinogens, beruhen muß. Tatsächlich fielen denn auch die üblichen Reaktionen auf Fibrinogen im Pleurablut negativ aus (vgl. Versuch 1).

Es lag nun nahe, die Versuche mit Fibrinogenlösungen zu wiederholen. Wir stellten diese Lösungen nach der von Nolf modifizierten Kochsalzfällungsmethode von Hammarsten[1]) her, und zwar benutzen wir dazu sowohl arteigenes wie artfremdes Blut. Das Ergebnis war, daß diese Lösungen flüssig blieben, solange sie in der Pleurahöhle waren, daß sie jedoch in vitro sofort gerannen (Versuch 15). Diese Erscheinung konnte nun darin ihren Grund haben, daß das Fibrinogen in den künstlichen Lösungen mit dem genuinen Gerinnungssubstrate des Blutes nicht identisch ist. Wir haben deshalb in mehreren Versuchen Hirudinplasma in die Pleurahöhle gebracht. Merkwürdigerweise wurde aber dieses Plasma nicht ungerinnbar, es konnte durch Zusatz von Thrombin oder Serum in genügenden Mengen stets wieder zur Koagulation gebracht werden (vgl. Versuch 17).

[1]) Über die Einzelheiten der Methode vergleiche P. Morawitz, „Die Blutgerinnung“, in Abderhaldens Handb. d. Biochem. Arbeitsmethoden 5, Teil 1, S. 253ff.

Über den Mechanismus der Veränderung des Blutes durch das Pleuraendothel vermögen unsere Versuche nichts Näheres auszusagen. Beachtenswert erscheint uns in dieser Hinsicht die Beobachtung, daß Hirudinblut in der Pleurahöhle ungerinnbar wird, Hirudinplasma dagegen nicht. Dies legt die Möglichkeit nahe, daß bei der Aufhebung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes in der Pleurahöhle die Formelemente des Blutes in irgendeiner Weise beteiligt sind.

Um eine der Fibrinolyse analoge Erscheinung handelt es sich bei diesem Vorgange wahrscheinlich nicht. Fibrin wird, wie wir uns überzeugen konnten, in der Pleurahöhle nicht gelöst, jedenfalls nicht in einer so kurzen Zeit, wie sie zur Aufhebung der Blutgerinnung nötig ist.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen lassen sich somit folgendermaßen zusammenfassen:

Blut wird in der Pleurahöhle ungerinnbar, wenn es Gelegenheit hat mit dem Pleuraendothel in ausgiebigen Kontakt zu kommen.

Die Aufhebung der Blutgerinnung ist eine defitive und beruht auf einer Veränderung des Gerinnungssubstrates, des Fibrinogens.

Möglicherweise spielen bei diesem Vorgang neben dem Pleuraendothel Formelemente des Blutes eine Rolle.

Versuche.

Es würde zu weit führen, hier alle Versuche (26) einzeln anzuführen. Wir beschränken uns daher auf die Wiedergabe der zum Teil gekürzten Protokolle einiger typischer Experimente.

Versuch 1

(Katze) vom 9. VII. 1912.

Narkose: Paraldehyd, Thorax eröffnet, künstliche Atmung.

5^h 35′ Es werden ca. 5 ccm Blut aus der linken Art. mamm. int. in den Thorax einlaufen lassen.

5^h 40′ 1 ccm dieses Blutes entnommen: gerinnt nicht.

5^h 45′ 1 „ „ „ „ „ „

Dieser Versuch wird mehrfach wiederholt. In dem aus der Pleurahöhle entnommenen Blute wird der Nachweis des Fibrinogens nach der Reyeschen Methode versucht mit 6 ccm Plasma, 15 ccm Aq. dest., 8 ccm gesättigter neutraler Ammoniumsulfatlösung (vgl. hierzu P. Morawitz, l. c., S. 272).

Zum Vergleiche wurde dieselbe Reaktion noch mit normalem Katzen- und Kaninchenblut (Fluoridplasma) angestellt.

Ergebnis:

Im Kaninchen-Normalblut: flockige Ausscheidung von Fibrinogen
„ Katzen- „ „ „ „ „
„ „ -Pleurablut: keine flockige Ausfällnng.

Ein Teil des Pleurablutes wird zentrifugiert und mit dem Plasma werden folgende Reaktionen vorgenommen:

A. Pleurablutplasma mit Ringer-Lösung verdünnt im Verhältnis 1:2.

1. Plasma 1 ccm
2. „ 1 „ + Thrombin 2 Tropfen
3. „ 1 „ + „ 1 ccm
4. „ 1 „ + $CaCl_2$ (0,5 ccm gesättigt)
5. „ 1 „ + $^n/_{10}$-HCl 2 Tropfen
6. „ 1 „ + Aq. dest. 1 ccm
7. „ 1 „ + Leberextrakt 1 ccm.

B. Pleurablutplasma unverdünnt:

8. Plasma 1 ccm + Leberextrakt 1 ccm
9. „ 1 „ + Thrombin 1 ccm.

Ergebnis:

Diese Proben bleiben 24 Stunden im Brutschrank und zeigen alle keine Gerinnung.

Versuch 8

(Katze) vom 28. IX. 1912.

Urethan, Thorax geschlossen, spontane Atmung. Mit einer Glasspritze werden aus einer Carotiskanüle 10 ccm Blut entnommen und sofort in jede Pleurahöhle ca. 5 ccm eingespritzt; nach 30 Minuten wird das Tier aus den Carotiden entblutet. Aus dem Blut wird eine Fibrinogenlösung hergestellt. Das eingespritzte Blut wird im Thorax flüssig vorgefunden, keine Gerinnselbildung.

Reaktionen:

1. Pleurablut: gerinnt nicht
2. „ : „ „
3. Fibrinogenlösung + Serum: gerinnt
4. „ + „ : „
5. „ nach 24 Std. im Brutschrank: gerinnt nicht
6. Pleurablut + Fibrinogenlösung 1:1 gerinnt
   1:2 „
   2:1 „
   3:1 „

Versuch 15

(Katze) vom 7. X. 1912.

Pferdefibrinogenlösung $^3/_4$ Stunden in der Pleurahöhle belassen. Sie wird ungeronnen vorgefunden, gerinnt aber in vitro spontan.

Versuch 16

(Katze) vom 10. X. 1912.

Urethan, Thorax geschlossen. Es werden ca. 20 ccm Blut aus der Carotis entnommen und durch Hirudinzusatz ungerinnbar gemacht. Von diesem Hirudinblut werden einige Kubikzentimeter in die Pleurahöhle gespritzt und ungefähr 30 Minuten darin belassen. Das Tier wird entblutet, das Blut zur Herstellung einer Fibrinogenlösung benutzt.

Das Hirudinblut findet sich unverändert in der Pleurahöhle (Pleurahirudinblut). Reaktionen:

1. Hirudinblut + Thrombin: gerinnt.
2. Pleurahirudinblut + Thrombin: gerinnt nicht.
3. „ + Fibrinogenlösung: gerinnt.

Versuch 17

(Katze) vom 18. X. 1912.

Dieselbe Versuchsanordnung wie bei Versuch 16, nur wird nicht Hirudinblut sondern Hirudinplasma in die Pleurahöhle gegeben.

Reaktionen:

1. Hirudinplasma + Thrombin 1 : 3 gerinnt nicht.
2. Pleurahirudinplasma + Thrombin 1 : 1 gerinnt
   1 : 2 „
   1 : 3 „

Versuch 7

(Hund) vom 15. IX. 1912.

Narkose: Morphium-Urethan, wird entblutet. Nach Eröffnung des Thorax werden die Brustorgane abgebunden und unter Vermeidung jeder Verunreinigung der Brustwand durch Blut entfernt. Hierauf wird die Pleura costalis stumpf abgelöst, was leicht gelingt. Ein Teil des Pleuragewebes wird im Mörser mit Sand verrieben und mit physiologischer Kochsalzlösung extrahiert.

Reaktionen:

1. Blut + Pleuraextrakt: gerinnt rasch.
2. „ + Pleuragewebsstücke: gerinnt rasch.
3. Pleurablut + Pleuraextrakt: gerinnt nicht.
4. „ + Pleuragewebsstücke: gerinnt nicht.
5. Oxalatblut + Pleuragewebsstücke: gerinnt nach Zusatz von CaCl.
6. „ + Pleuraextrakt: gerinnt nach Zusatz von CaCl.

[Entsprechende Versuche wurden mit Extrakten und Stücken von Lungengewebe sowie von Pleura pulmonalis (die wir von Ochsenlungen gewannen) angestellt].

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Einführung in die Chemie.

Ein Lehr- und Experimentierbuch von Rudolf Ochs.

Mit 218 Textfiguren und einer Spektraltafel. 1911. VIII und 502 Seiten.

In Leinwand gebunden M. 6.—.

Das vorliegende Buch bietet etwas in seiner Art Neues. Von den zahlreichen Experimentierbüchern unterscheidet es sich dadurch, daß ihm das **Experiment nicht Selbstzweck,** sondern nur ein **Mittel zur Einführung in die Chemie** ist, deren theoretische Grundlagen gleichzeitig in dem ersten systematischen Teil des Buches in **knapper, klarer** und doch **erschöpfender** Weise in **18 Vorträgen** dargestellt werden. — Von den gebräuchlichen Lehrbüchern der Chemie weicht es andererseits dadurch ab, daß es die **Theorie Satz für Satz durch glücklich gewählte Experimente** — es sind deren nahezu **600** — **belegt.** Die auf diese Weise mühelos erworbenen Kenntnisse haften natürlich viel lebendiger im Gedächtnis als es bei einer ausschließlich theoretischen oder praktischen Darstellung der Fall wäre. — Das Buch bedeutet darum mehr als die bloßen Experimentierbücher, die im allgemeinen nur zu chemischen Spielereien anleiten; **es vermittelt, frei von lehrhaftem Ton, Kenntnisse, die für jeden von Wert, für die vielen aber, die einen naturwissenschaftlichen Beruf wie den des Chemikers, Apothekers, Arztes, Ingenieurs usw. ergreifen, unentbehrlich sind.**

I. Theoretischer Teil:

Zur Einführung. — 1. Ableitung des Namens Chemie. Unterschied zwischen Physik und Chemie. Haupteigenschaften der Materie. Synthese, Analyse. Sauerstoff. — 2. Unterscheidung von Säuren und Laugen. Neutralisation. Atome, Moleküle. Atomgewicht. Chemische Formeln. Stöchiometrische Rechnungen. Ozon. Wasserstoff. — 3. Wasser. Wasserstoffsuperoxyd. — 4. Zusammensetzung der Luft. Stickstoff. Ammoniak. Stickstoffoxyde. Salpetersäure. Seltene Edelgase (Helium, Argon usw.). — 5. Ionen. Wertigkeit. Elektronen. Elektrolytische Dissoziation. — 6. Chlor. Fluor. Brom. Jod. — 7. Schwefel. Selen. Tellur. — 8. Phosphor. Arsen. Antimon. Wismut. — 9. Kohlenstoff. Silicium. Bor. Germanium. — 10. Gasgesetze. Spektralanalyse. — 11. Natrium. Kalium. Lithium. Caesium und Rubidium. Ammonium. — 12. Beryllium. Magnesium. Calcium. Strontium. Barium. Radium. — 13. Zink. Kadmium. Quecksilber. — 14. Aluminium. Gallium, Indium und Thallium. Seltene Erdmetalle. — 15. Eisen. Kobalt. Nickel. Mangan. Chrom. Molybdän. Wolfram. Uran. — 16. Zinn. Blei. Kupfer. Silber. — 17. Gold. Platin. Osmium. Iridium. Palladium. Rhodium. Ruthenium. — 18. Periodisches System der Elemente. Gesetz der Oktaven. Gesetz von Dulong und Petit. Bau der Atome. Absolute Größe der Moleküle. Kathodenstrahlen. Radiumstrahlen. Emanation. Stammbaum des Radiums. Umwandlung der Elemente. Rückblick.

II. Praktischer Teil:

Einrichtung eines Laboratoriums: Abzug. Arbeitsanzug. Arbeitstisch. Allgemeine Ausrüstungsgegenstände. Chemikalienschrank. Chemikalientabelle. Elektrizität. Gifte, ihre Aufbewahrung und Behandlung. Glasapparate. Gummi. Heizvorrichtungen. Korkstopfen. — Behandlung der Apparate und die gebräuchlichsten Laboratoriumsarbeiten: Abmessen und Abwiegen. Destillieren. Filtrieren. Filtrieren unter vermindertem Druck. Gase aufbewahren. Gase auffangen. Gase entwickeln. Gase trocknen. Gase waschen. Glasröhren ausziehen. Glasröhren schneiden und biegen. Korkstopfen durchbohren. Korkstopfen weich machen. Krystallisieren. Sublimieren. — Praktische Winke: Einbringen fester Substanzen in Kochflaschen. Festsitzende Stöpsel. Trübes Filtrat. Filter in Trichter setzen. Zu langsames Filtrieren. Gebogene Röhren in Stopfen stecken. Glasröhren in Gummistopfen stecken. Gummischläuche auf Glasröhren ziehen. Auswaschen von Niederschlägen. Ablösen von Niederschlägen. Füllen von Retorten. Undichte Stopfen. Füllen von Waschflaschen. Zurückschlagen von Bunsenflammen. — Regeln für alle Versuche. Versuche 1—580. — Anhang. Thermochemie (Versuche 581—582). — Tabellen. Abgerundete Atomgewichte. (Tab. I). Spezifisches Gewicht von Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure (Tab. II). Spezifisches Gewicht von Ammoniaklösungen (Tab. III, Hinweis). Spezifisches Gewicht von Kali- und Natronlauge (Tab. IV). Verzeichnis einiger gebräuchlicher Apparate (Tab. V). Chemikalienbezugsquellen. — Namenregister. — Sachregister. Bemerkungen zum Sachregister.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Soeben erschien:

Die Darstellung des menschlichen Körpers in der Kunst

Von

Dr. C. H. Stratz

Mit mehr als 250 Textabbildungen

In englisch Leinen gebunden Preis M. 12,—

Die „Darstellung des menschlichen Körpers in der Kunst" ist ein Gr[illegible] gebiet, auf dem die Sachverständigkeit des Anatomen und Arztes für eine volle [illegible] digung und gründliche Anschauung unerläßlich ist.

Der Kunstgelehrte unterscheidet gute und schlechte Werke, der naturwissen[illegible] schaftlich geschulte Beobachter schöne und häßliche Menschen, gesunde und kranke Körper.

Beide finden sich sowohl in der Kunst wie in der Natur, so daß die wissenschaftliche Kritik, welche sich an der Natur geübt hat, den gefundenen Maßstab auch auf die Werke der Kunst übertragen kann.

Es ergibt sich daraus neben der rein ästhetischen und kunstwissenschaftlichen Beurteilung eine naturwissenschaftliche Kunstbetrachtung, welche vom Verfasser zum ersten Male in zusammenfassender Weise angewendet wird.

Wir besitzen kein Werk, das eine so vollständige Übersicht der verschiedenen Formen gibt, in denen der menschliche Körper künstlerich verwertet wurde, und [illegible] die entsprechenden Vergleichsbilder nach lebenden Menschen. Von den ältesten Erzeugnissen der Steinzeit, von den primitivsten Darstellungen der Naturvölker bis zu modernsten Werken sind alle wichtigsten Kunstströmungen berücksichtigt; von besonderem Wert sind einige Aufnahmen nach zeitgenössischen Künstlern, welche von diesen selbst nach den für das Kunstwerk benutzten Modellen gemacht wurden.

Die völlig neuen Gesichtspunkte, welche sich bei dieser Betrachtung [illegible] eröffnen, sind in eine Form gefaßt, welche jedem Gebildeten verständlich ist.

Sie erhöhen für jeden den Reiz des Kunstgenusses, sind aber auch geeignet, das eigentliche Gebiet der Kunstwissenschaft zu erweitern.

Trotzdem der Verfasser sich ausdrücklich davor verwahrt, als Sachverständiger auf kunstwissenschaftlichem Gebiete angesehen zu werden, stellt sein Werk doch eine neue Art von Kunstgeschichte dar, insoweit diese den menschlichen Körper zum Vorwurf hat. Die Grundsätze der natürlichen Entwickelung werden auf die künstlerische Stilisierung des Menschen angewandt, und die darwinistische Weltanschauung läßt hier einen gesetzlich geregelten, steten Aufstieg zu höherer Vollkommenheit und Naturwahrheit erkennen.

Der Verfasser hat das Werk in jahrelanger, mühevoller Arbeit vorbereitet und [illegible] — wie er im Vorwort sagt — „auch weiteren Kreisen ein besseres Verständnis [illegible] menschlichen Körper in Kunst und Natur und jene Unbefangenheit in der Betrachtung zu bringen, die heute fast nur Künstler und Ärzte besitzen".

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.